

PAT-NO: JP406001212A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06001212 A
TITLE: PUMP/MOTOR FOR REGENERATING BRAKING ENERGY
PUBN-DATE: January 11, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME **COUNTRY**
SHIGA, NOBUHIDE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME **COUNTRY**
MITSUBISHI MOTORS CORP N/A

APPL-NO: JP04158032

APPL-DATE: June 17, 1992

INT-CL (IPC): B60T001/10 , B60K025/00

US-CL-CURRENT: 180/165

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a swash plate type variable displacement piston pump/ motor which is excellent in the responsiveness for the rapid braking operation or the rapid brake-releasing operation in a pressure accumulation type braking energy regeneration vehicle.

CONSTITUTION: Rapid braking of a vehicle is executed, electromagnetic opening/closing valves 14/15 are opened and the pilot oil from a hydraulic source 12 is rapidly supplied to a chamber 11b of a tilting cylinder through the electromagnetic valve 14, and at the same time, the pilot oil in a chamber 11c is rapidly discharged into a tank through the electromagnetic valve 15, and a swash plate of the pump/motor 10 is rapidly set to the full stroke position on the pump operation side. This arrangement allows the rapid pumping action of the pump/ motor in response to the rapid braking.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出題公開番号

特開平6-1212

(43)公開日 平成6年(1994)1月11日

(51) Int Cl.:

B 6 0 T 1/10

B 8 0 K 25/00

識別記号

庁内整理番号

9237-3H

C 7140-3D

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-158032

(22)出願日 平成4年(1992)6月17日

(71)出題人 000006286

三菱自動車工業株式会社

東京都港区芝五丁目33番8号

(72)発明者 志賀 信秀

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車
工業株式会社内

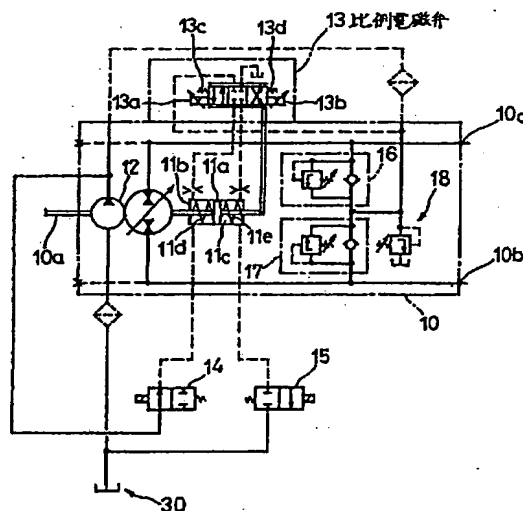
(74)代理人 弁理士 長門 侃二

(54)【発明の名称】 制動エネルギー回生用ポンプ／モータ

(57) 【要約】

【目的】 蓄圧式制動エネルギー回生車両における急ブレーキ操作または急なブレーキ解放操作に対する作動応答性に優れた斜板式可変容量ピストンポンプ／モータを提供すること。

【構成】 車両の急制動時、電磁開閉弁（１４、１５）が開かれて油圧源（１２）からのパイロット油が電磁弁（１４）を介して傾転シリンダ（１１）のチャンバ（１１ｂ）に迅速に供給されると共にチャンバ（１１ｃ）内のパイロット油が電磁弁（１５）を介してタンクへ迅速に排出され、ポンプ／モータ（１０）の斜板がポンプ作動側のフルストローク位置に迅速にセットされる。これにより、急制動に応じてポンプ／モータは迅速にポンプ作動する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両制動時に車両の駆動輪で駆動されてポンプ作動してアキュムレータに作動油を圧送し、前記アキュムレータ内のガスを圧縮して制動エネルギーを蓄積可能とし、又、蓄圧エネルギーの利用時の前記ガスの膨張による前記アキュムレータからの作動油供給によりモータ作動して前記駆動輪を駆動する制動エネルギー回生用ポンプ/モータにおいて、比例電磁弁を含み前記ポンプ/モータの斜板傾転角制御用の傾転シリンダの作動位置を可変制御するためのパイロット圧主供給回路と、急制動時に前記傾転シリンダを所定ポンプ作動位置に駆動し、或は、急な制動解除時に前記傾転シリンダを中立位置に駆動するためのパイロット圧補助供給回路とを備えることを特徴とする制動エネルギー回生用ポンプ/モータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、蓄圧式制動エネルギー回生車両の斜板式可変容量ピストンポンプ/モータに関し、特に、車両における急ブレーキ操作或は急なブレーキ解放操作に対する作動応答性に優れたこの種のポンプ/モータに関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、車両の制動は、車両の運動エネルギーを摩擦エネルギーに変換することによって行われ、このため、車両制動時には大気中にエネルギーが放散される。近年、大気汚染などの地球環境問題に対する関心が高まる中、制動エネルギーを再利用するようにした車両が提案されている。

【0003】 例えば、蓄圧式制動エネルギー回生車両は、ポンプ/モータとアキュムレータとを備え、該アキュムレータは、ピストンとその両側に配された2つのチャンバとを有している。この種の車両は、車両制動時に、ポンプ/モータを車両の駆動輪で駆動してポンプ作動させてポンプ/モータによりアキュムレータの外側チャンバに作動油を圧送して、アキュムレータの内側チャンバに充填したガスをピストンを介して圧縮し、これにより制動エネルギーを蓄えるようにしている。そして、車両の発進時あるいは加速運転時には、車両制動時に圧縮したガスを膨張させることにより作動油をアキュムレータからポンプ/モータに供給して該ポンプ/モータをモータ作動させて車両の駆動輪をポンプ/モータで駆動し、これにより制動エネルギーを再利用している。

【0004】 ポンプ/モータとしては例えば斜板式可変容量ピストンポンプ/モータが用いられる。斜板式可変容量ピストンポンプ/モータは、典型的には、駆動軸と、該駆動軸にこれと一体回転自在に嵌着した斜板と、斜板の回転に伴って往復動するピストンと、駆動軸に対する斜板の角度すなわち傾転角を可変制御するための傾転シリンダとを備えている。ポンプ/モータの作動中、傾転シリンダに供給されるパイロット油圧が、比例電磁

弁を含むパイロット圧供給回路で制御されて、傾転シリンダの作動位置すなわち傾転角が可変制御される。そして、比例電磁弁への通電が停止されてパイロット油圧の供給が遮断されると、傾転シリンダに設けたスプリングで傾転シリンダが中立位置に戻されて斜板が中立位置に復帰し、ポンプ/モータが非作動化されるようになっていく。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、比例電磁弁はオリフィス作用を奏するスプール弁を含み、該スプール弁を介して流れるパイロット油の流量が自ずから制限される。このため、パイロット油供給に依拠する傾転シリンダの作動応答性にも限度が生じ、車両における急ブレーキ操作及び急なブレーキ解放操作に対する傾転シリンダの、ひいては、ポンプ/モータの作動追従性は充分なものではない。

【0006】 そこで、本発明は、蓄圧式制動エネルギー回生車両における急ブレーキ操作または急なブレーキ解放操作に対する作動応答性に優れた斜板式可変容量ピストンポンプ/モータを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上述の目的を達成するため、車両制動時に車両の駆動輪で駆動されてポンプ作動してアキュムレータに作動油を圧送し、アキュムレータ内のガスを圧縮して制動エネルギーを蓄積可能とし、又、蓄圧エネルギーの利用時のガスの膨張によるアキュムレータからの作動油供給によりモータ作動して駆動輪を駆動する制動エネルギー回生用ポンプ/モータにおいて、本発明は、比例電磁弁を含みポンプ/モータの斜板傾転角制御用の傾転シリンダの作動位置を可変制御するためのパイロット圧主供給回路と、急制動時に傾転シリンダを所定ポンプ作動位置に駆動し、或は、急な制動解除時に傾転シリンダを中立位置に駆動するためのパイロット圧補助供給回路とを備えることを特徴とする制動エネルギー回生用ポンプ/モータ。

【0008】

【作用】 パイロット圧主供給回路からのパイロット油が該主供給回路の比例電磁弁を介して傾転シリンダに必要に応じて供給され、これにより、傾転シリンダの作動位置ひいてはポンプ/モータの斜板傾転角が、ポンプ作動側のフルストローク位置からモータ作動側のフルストローク位置までの間で可変制御される。傾転シリンダは、車両制動時にポンプ作動位置を、車両発進などにはモータ作動位置を、それ以外は中立位置すなわち非作動位置をとるように制御される。

【0009】 急制動時あるいは急な制動解除時、パイロット圧補助供給回路によって、傾転シリンダに対するパイロット油の供給、排出が迅速に行われて傾転シリンダが所定ポンプ作動位置（例えばポンプ作動側のフルストローク位置）あるいは中立位置に迅速に駆動され、従っ

て、急ブレーキ操作あるいは急なブレーキ解放操作に即応してポンプ/モータがポンプ動作を開始しあるいはポンプ/モータ動作を停止する。

【0010】

【実施例】図1及び図2を参照すると、蓄圧式制動エネルギー回生車両は、本発明の一実施例による斜板式可変容量ピストンポンプ/モータ10を備えと共に、通常の車両と同様、トランスミッション2を介して駆動輪1を駆動するためのエンジン3を備えている。ポンプ/モータ10は、車両制動時にポンプ作動して制動エネルギーを回収する一方、回収エネルギーの再利用時にモータ作動するもので、車両における急ブレーキ操作に対する作動応答性に優れる点に特徴がある。

【0011】ポンプ/モータ10は、クラッチ21及びギヤボックス22を介して駆動輪1に駆動的に連結された駆動軸10aを有し、駆動輪1とポンプ/モータ10との連結をクラッチ21により断続するようにしている。又、ポンプ/モータ10は、駆動軸10aにこれと一体回転自在に嵌着された斜板10bと、斜板10bの回転に伴って往復動するピストン10cとを有し、駆動軸10aに対する斜板10bの角度すなわち傾転角に応じたポンプ/モータ容量になるようになっている。

【0012】傾転角を可変制御するための傾転シリンダ11は、斜板10bに連結されたピストン11aと、該ピストン11aの両側に夫々画成されたチャンバ11b、11cとを有し、一方のチャンバ例えばチャンバ11bにパイロット油圧源12からのパイロット油圧が供給されると斜板10bがポンプ作動側に駆動され、他方のチャンバ例えばチャンバ11cにパイロット油圧が供給されると斜板10bがモータ作動側に駆動されるようになる。

【0013】パイロット油圧源12および該油圧源と傾転シリンダ11間に介在する比例電磁弁13は、パイロット油圧源12から傾転シリンダ11へのパイロット油圧の供給を可変制御するためのパイロット圧主供給回路を構成している。そして、比例電磁弁13の一方のソレノイド13aに通電すると、通電量に応じた量のパイロット油圧が比例電磁弁13を介して傾転シリンダ11のチャンバ11bに供給され、又、他方のソレノイド13bに通電するとパイロット油圧がチャンバ11cに供給され、これにより、傾転シリンダ11のピストン11aの作動位置については斜板10bの傾転角が可変制御されるようになっている。傾転シリンダ11のチャンバ11b、11c内にはスプリング11d、11eが夫々配され、比例電磁弁13のソレノイド13a、13bへの通電が停止されて比例電磁弁13がスプリング13c、13dのばね力で中立位置をとって傾転シリンダ11へのパイロット油圧供給が遮断されたとき、傾転シリンダ11内のパイロット油を図示しない管路を介して排出しつつ、スプリング11d、11eのばね力で傾転シリンダ

11のピストン11aが中立位置をとるようになっている。

【0014】又、パイロット油圧源12と傾転シリンダ11間にはパイロット油供給用の常閉型電磁開閉弁14が介在し、傾転シリンダ11と作動油タンク30間にはパイロット油排出用の常閉型電磁開閉弁15が介在している。パイロット油圧源12及び電磁弁14、15は、急制動時に傾転シリンダ11を所定ポンプ作動位置に駆動するためのパイロット圧補助供給回路を構成している。なお、図2中、参照符号16、17及び18はリリーフ弁を夫々表す。

【0015】ポンプ/モータ10の第1ポート10dは第1管路31を介して作動油タンク30に連通し、一方、第2ポート10eは第2管路32を介してアキュムレータ40に連通している。第2管路32のアキュムレータ40側には切換弁50が設けられ、ポンプ/モータ10とアキュムレータ40間での作動油の流通を切換弁50によって許容または阻止するようにしている。

【0016】アキュムレータ40は、中空円筒状のアキュムレータ本体41と、アキュムレータ本体41内に該本体に対して摺動自在に配されたピストン42とを有している。ピストン42に関して切換弁50側においてアキュムレータ本体41の内面とピストン42の端面とにより第1チャンバ43が画成され、又、切換弁50と反対側においてアキュムレータ本体41の内面とピストン42の端面とにより第2チャンバ44が画成されている。第2チャンバ44内には窒素ガスが充填されている。

【0017】図1中、参照符号4は、プロセッサ、メモリ、入出力回路などを含むコントローラを表し、コントローラ4は、従来公知の各種エンジン制御を行うと共に、アクセルペダル5に連動するアクセルペダル開度センサおよびブレーキペダル6の操作に応動するブレーキセンサを含む各種センサからのセンサ出力に応じて傾転シリンダ11、比例電磁弁13、電磁開閉弁14、15、切換弁50などの作動を制御するようになっている。

【0018】以下、上述の構成の制動エネルギー回生車両の作動を説明する。車両の定常走行時、コントローラ4の制御下で、切換弁50が閉じられて、ポンプ/モータ10、アキュムレータ40及びタンク30間での作動油の流通が阻止され、又、比例電磁弁13への通電が停止されて比例電磁弁13が中立位置をとって該電磁弁を介する傾転シリンダ11へのパイロット油圧の供給が遮断され、ポンプ/モータ10の斜板10bがその傾転角が零になるような非作動位置にセットされる。この結果、ポンプ/モータ10が非作動化され、従って、制動エネルギー回生車両は、通常の車両の場合と同様に作動する。

【0019】車両制動時、すなわちブレーキセンサの出力に基づいてドライバがブレーキペダル6を踏んだことを判別すると、コントローラ4は、車両のサービスブレ

5

キが作動する前に、切換弁50を開き、これにより、ポンプ/モータ10、アキュムレータ40およびタンク30間での作動油の流通が許容される。これと同時に、コントローラ4の制御下で比例電磁弁13の一方のソレノイドたとえばソレノイド13aへの通電が行われ、比例電磁弁13を介してパイロット油圧が傾転シリンダ11のチャンバ11bに供給されて、ポンプ/モータ10の斜板10bが図1に示すポンプ作動位置にセットされる。結果として、クラッチ21およびギヤボックス22を介して駆動輪1に連結したポンプ/モータ10が、駆動輪1により駆動されてポンプ作動し、回生ブレーキが働く。すなわち、タンク30からの作動油が、図1中矢印で示すように、ポンプ/モータ10によりアキュムレータ40の第2チャンバ44内に圧送され、アキュムレータ40の第1チャンバ43内に充填した窒素ガスが圧縮される。この結果、車両の運動エネルギーは油圧を介してアキュムレータ40内に蓄えられる。

【0020】車両の急制動時、すなわちブレーキセンサ出力の変化率に基づいてドライバが急ブレーキ操作したことを判別すると、コントローラ4は、切換弁50を開いてポンプ/モータ10、アキュムレータ40およびタンク30間での作動油の流通を許容すると同時に、電磁開閉弁14、15の夫々のソレノイドへの通電を行って両電磁開閉弁を開く。この結果、パイロット油圧源12からのパイロット油が電磁開閉弁14を介して傾転シリンダ11のチャンバ11bに迅速に供給されると共にチャンバ11c内のパイロット油が電磁開閉弁15を介してタンク30へ迅速に排出されて、ポンプ/モータ10の斜板10bが所定ポンプ作動位置（例えばポンプ作動側のフルストローク位置）に迅速にセットされる。すなわち、傾転シリンダ11についてはポンプ/モータ10は、急ブレーキ操作に対する作動応答性に優れる。

【0021】以上の様にしてポンプ/モータ10がポンプ動作を開始すると、通常の制動時と同様、タンク30からの作動油がアキュムレータ40に圧送されてアキュムレータ40内の窒素ガスが圧縮され、制動エネルギーがアキュムレータ40内に蓄えられる。車両発進時、すなわちトランスミッションギヤ位置、クラッチペダルの踏み代、アクセルペダル開度等を表す各種センサ出力に基づいてドライバによる発進操作を検出すると、コントローラ40は切換弁50を開くと共に、比例電磁弁13のソレノイド13bへの通電が行われ、比例電磁弁13を介してパイロット油圧が傾転シリンダ11のチャンバ11cに供給されてポンプ/モータ10の斜板10bが図1に示す側と反対の側に傾斜するモータ作動位置にセットされる。切換弁50が開かれると、アキュムレータ40の第1チャンバ43内で窒素ガスが膨張して第2チャンバ44内の作動油がピストン42によりアキュムレータ40から排出されてポンプ/モータ10に圧送され、該ポンプ/モータ10がモータ作動してトルクを発生す

6

る。ポンプ/モータ10の出力トルクは、クラッチ21及びギヤボックス22を介して駆動輪1に伝達されて駆動輪1を駆動する。好ましくは、車速が約10km/hまでは低アクセル開度でもポンプ/モータ10を積極的にモータ作動させ、これにより車両が滑らかに発進しかつ排出ガス量が低減される。

【0022】車両の加速運転時、すなわち、ドライバがアクセルペダルを踏み込むと、例えばエンジン3の中負荷以上において、車両発進時と同様、コントローラ4の制御下でポンプ/モータ10がモータ作動し始め、エンジン3へのトルクアシストを行う。その結果、車両はエンジン3とポンプ/モータ10との双方の動力で加速することになり、燃費が向上し、排ガス量が低減される。

【0023】車両の制動、急制動、発進又は加速運転が終了すると、コントローラ4は、切換弁50を閉じると共に比例電磁弁13のソレノイド13a、13b又は電磁開閉弁14、15のソレノイドへの通電を停止する。通電を停止すると、比例電磁弁13又は電磁開閉弁14を介する傾転シリンダ11へのパイロット油圧供給が遮断されるので、図示しない管路を介して傾転シリンダ11内のパイロット油を排出しつつ、傾転シリンダ11のスプリング11d、11eのばね力でピストン11aが中立位置に戻されて、斜板10bの傾転角が零になってポンプ/モータ10が非作動状態にされる。

【0024】上記実施例では、パイロット油圧源12と傾転シリンダ11間および傾転シリンダ11と作動油タンク30間に常閉型電磁開閉弁14、15を設けて両該電磁弁を急制動時に開き、これにより、傾転シリンダ11に対するパイロット油の供給、排出を迅速に行って、急ブレーキ操作に対する傾転シリンダ11については斜板式ピストンポンプ/モータ10の作動応答性を向上するようにした。

【0025】本発明は、急制動時のポンプ/モータの作動応答性向上を図った上記実施例に限定されるものではなく、急なブレーキ解放操作が行われたときのポンプ/モータの作動応答性を向上するようにしても良い。この場合、上記実施例の弁14に対応するパイロット油供給用の常閉型電磁開閉弁を傾転シリンダ11のチャンバ11c側に設けると共に、実施例の弁15に対応するパイロット油排出用の常閉型電磁開閉弁をチャンバ11b側に設け、急なブレーキ解放操作を検出したときにコントローラ4によって両電磁弁のソレノイドを付勢すれば良い。更に、傾転シリンダ11のピストン11aと一体のピストンロッドの延長部に臨んで配され傾転シリンダ11が中立位置をとったことを検出するための中立スイッチを設け、中立スイッチによる中立位置の検出時に両電磁弁のソレノイドを消勢するようにしても良い。

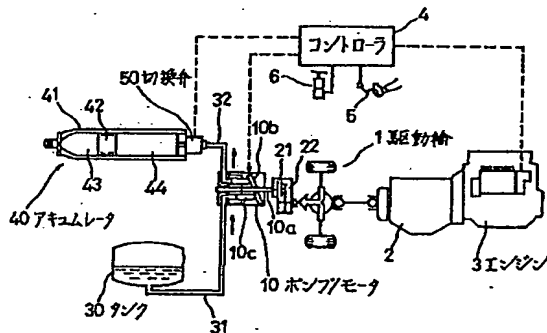
【0026】更に、上記実施例と上記変形例とを組み合わせ、急ブレーキ操作および急なブレーキ解放操作の双方に対する斜板式ピストンポンプ/モータの作動応答

性を向上しても良い。

【0027】

【発明の効果】上述のように、車両制動時に車両の駆動輪で駆動されてポンプ作動してアキュムレータに作動油を圧送し、アキュムレータ内のガスを圧縮して制動エネルギーを蓄積可能とし、又、蓄圧エネルギーの利用時のガスの膨張によるアキュムレータからの作動油供給によりモータ作動して駆動輪を駆動する制動エネルギー回生用ポンプ/モータにおいて、本発明は、比例電磁弁を含みポンプ/モータの斜板傾転角制御用の傾転シリンダの作動位置を可変制御するためのパイロット圧主供給回路と、急制動時に傾転シリンダを所定ポンプ作動位置に駆動し、或は、急な制動解除時に傾転シリンダを中立位置に駆動するためのパイロット圧補助供給回路とを備えるので、蓄圧式制動エネルギー回生車両における急ブレーキ操作または急なブレーキ解放操作に対する作動応答性に優れる。

【図1】



【図2】

